

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

⑤

Int. Cl. 2:

H 05 B 3/82

⑱ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

DEUTSCHES



PATENTAMT

DT 26 10 263 A 1

⑪

Offenlegungsschrift 26 10 263

⑫

Aktenzeichen:

P 26 10 263.6

⑬

Anmeldetag:

11. 3. 76

⑭

Offenlegungstag:

2. 6. 77

⑮

Unionspriorität:

⑰ ⑱ ⑲

13. 3. 75 Schweiz 3091-75

⑤④

Bezeichnung:

Elektrisch leitfähige Beschichtung sowie Verfahren zur Herstellung derselben

⑥①

Zusatz zu:

P 24 12 046.5

⑦①

Anmelder:

Korel Korrosionsschutz-Elektronik GmbH & Co KG, 4032 Lintorf

⑦②

Erfinder:

wird später genannt werden

DT 26 10 263 A 1

51

Int. Cl. 2:

H 05 B 3/82

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



DT 26 10 263 A 1

11

Offenlegungsschrift 26 10 263

21

Aktenzeichen:

P 26 10 263.6

22

Anmeldetag:

11. 3. 76

43

Offenlegungstag:

2. 6. 77

30

Unionspriorität:

32 33 31

13. 3. 75 Schweiz 3091-75

54

Bezeichnung:

Elektrisch leitfähige Beschichtung sowie Verfahren zur Herstellung derselben

61

Zusatz zu:

P 24 12 046.5

71

Anmelder:

Korel Korrosionsschutz-Elektronik GmbH & Co KG, 4032 Lintorf

72

Erfinder:

wird später genannt werden

' I 20 10 263 A 1

Anspr. 1-15 anstelle Anspr. 1-15, eing. 11.03.76

- 18 -

25.2.77

2610263

Hauptpatentanspruch (1. Anspruch des Hauptpatentes)

Beschichtung von Behältern, Rohrleitungen, Formstücken etc., dadurch gekennzeichnet, daß mittels eines Flamm-spritzverfahrens ein oder mehrere leitende Schichten oder Schichtkombinationen wechselweise mit ein oder mehreren nicht- oder elektrisch schlechter leitenden Schichten oder Schichtkombinationen aufgebracht werden, von denen mindestens eine nicht mit ihren inneren oder äußeren oder beiden Oberflächen mit einer elektrisch gleich guten oder ähnlich leitenden Oberfläche eines Teiles oder einer anderen auf dem Bauteil aufgetragenen Schicht oder eines im oder außerhalb von dem Bauteil befindlichen Mediums, welches diesen berührt, in Kontakt steht, so daß sich Spannungsdifferenzen bzw. Ströme ausbilden können.

Nebenansprüche zu diesem Hauptanspruch (1 bis 15) lauten wie folgt:

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Elektrisch leitfähige aus mindestens zwei im Verhältnis zu ihrer Dicke großflächigen Schichten verschiedener Leitfähigkeit bestehende Beschichtung, deren schlechter leitende Schicht (Heizleiterschicht) in elektrischen Kontakt mit einer elektrisch gutleitenden Schicht ist, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch gutleitenden Schichten (Elektrodenschicht) ohne Berührung miteinander angeordnet sind, und daß die Zusammensetzung der Heizleiterschicht derart gewählt ist, daß, wenn eine elektrische Spannung zwischen den Elektrodenschichten angelegt wird, ein Strom quer durch die Heizleiterschicht

709822/0238

entsteht, wodurch eine pro Flächeneinheit über die ganze Beschichtungsfläche annähernd gleichmäßige Wärmeleistungsabgabe erzeugt wird, wobei die Dicke der Heizleiterschicht aus den Mindestabständen der einander zugewandten, in die Heizleiterschicht hineinragenden Unebenheiten der Elektroden-schichten nach der jeweiligen Maximalbetriebsspannung - unter der Durchschlagsspannung - errechnet ist, und, daraus folgend, aus der jeweiligen Betriebsspannung gemeinsam mit der geforderten Wattleistung pro Flächeneinheit der mindest erforderliche spezifische Widerstand des Heizleitermaterials festgelegt ist.

2. Beschichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung aus mehreren, eine auf der anderen liegenden Schichten verschiedener Leitfähigkeiten besteht.
3. Beschichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke der Heizleiterschicht und der spezifische Widerstand derselben mit Rücksicht auf die jeweils gewählte Betriebsspannung derart gewählt sind, daß die maximale Betriebstemperatur in der Heizleiterschicht bei dauerndem Heizbetrieb unterhalb der Schädigungs- und/oder Erweichungstemperatur des im Heizleiter vorhandenen - in dieser Beziehung schwächsten Materials oder Materialien - liegt.
4. Beschichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke der Heizleiterschicht und der spezifische Widerstand derselben mit Rücksicht auf die jeweils gewählte Betriebsspannung derart gewählt sind, daß - zur Erzielung einer technischen Wirkung - bei nur kurzzeitiger bzw. einmaliger Inbetriebnahme eine Überschreitung der Erweichungs- und/oder der Schädigungs- oder Zündtemperatur des im Heizleiter vorhandenen in dieser Beziehung schwächsten Materials oder Materialien erfolgt.

5. Beschichtung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß auf eine Oberfläche, wie z.B. eine dünne Blechrohrleitung ein Peltier-Element aus thermoelektrisch wirkenden Materialien, wie z.B. p- und n-leitenden Halbleitern aufgebracht ist, wobei das Rohr bzw. eine vorweg darauf gebrachte Kupferschicht als Lötstelle fungiert und die Halbleiterschichten relativ dünn zu ihrer Ausdehnung aufgebracht werden.
6. Beschichtung nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen z.B. der Außenkupferschicht zur Verringerung des Wärmerückflusses wärmedämmende Isolations-schichten segmentweise z.B. mit einer Schablone eingespritzt werden.
7. Beschichtung nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Halbleiter oder thermoelektrisch wirkenden Schichten entweder vom Draht, aus dem Pulver oder gegebenenfalls aus der Emulsion aufgebracht werden.
8. Beschichtung nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß auch z.B. Kaskaden aufgebracht werden.
9. Beschichtung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein leitfähiger Teil des Systems in Streifen unterteilt ist, so daß bei Stromzufuhr nur der im näheren Bereich dieses Streifens liegende Teil des Systems für den gewünschten Effekt, z.B. das Erweichen einer Deckschicht, erwärmt wird.
10. Beschichtung nach Anspruch 1 bis 4 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß dieselbe zum Koppeln vorzugsweise zweier oder mehrerer Bauteile, wie z.B. Rohre auf einem Koppelteil aufgebracht ist.

11. Beschichtung nach Anspruch 1 bis 4 sowie 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß sie auf einer frostfrei zu haltenden oder aufzutauenden Schiene an einer Stelle angebracht ist, die z.B. durch Laufrollen etc. mechanisch nicht belastet ist.
12. Beschichtung nach Anspruch 1 bis 4 und 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß über die Deckelektrode eine zusätzliche Stromzufuhr gesetzt ist, die z.B. durch eine weitere Schicht der Deckelektrode elektrisch und mechanisch mit derselben verbunden ist.
13. Beschichtung nach Anspruch 1 bis 4 und 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich ein elektrisch unabhängiger isolierter Belag aufgebracht wird, der eine andere Funktion als z.B. das Heizsystem besitzt.
14. Beschichtung nach Anspruch 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Trägerbauteil geteilt angeordnet ist oder dergestalt, daß er durch Auseinanderbiegen über ein vorhandenes Bauteil übergeschoben werden kann und sich wieder schließt.
15. Beschichtung nach Anspruch 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß sie ein oder beidseitig automatisch auf ein durchlaufendes Teil - vorzugsweise ein Metallband - aufgebracht wird.

§ 1-17 anstelle § 1-15 eingeg. 11.03.76 ! Kl. 25.2.77

Elektrisch leitfähige Beschichtung sowie Verfahren
zur Herstellung derselben.

Bauteile, wie Behälter, Formstücke, Rohrleitungen etc. werden durch Flammsspritzen mit bituminösen oder Kunststoffmassen auf den zu schützenden Stahl gegen Korrosion geschützt. Gleichfalls werden Stahloberflächen mittels kathodischem Rostschutz gegen Korrosion geschützt, wie z.B. durch flammgespritzte Zink- oder Aluminiumschichten.

Die Erfindung hat zum Ziel eine elektrisch leitfähige Beschichtung zu schaffen, bei deren Herstellung verschiedene bei Beschichtung von Gegenständen bisher auftretende Schwierigkeiten vermieden werden.

Zu diesem Zweck wird erfindungsgemäß eine Beschichtung vorgeschlagen, die prinzipiell durch das gekennzeichnet ist, was im kennzeichnenden Teil des untenstehenden Patentanspruchs 1 angeführt ist. Die Beschichtung vereinigt Korrosionsschutz mit einer dauernden Überwachung desselben, sowie gegebenenfalls auch die Kontrolle von Lecks. Leitfähige, auf die Oberfläche von Behältern, Rohrleitungen etc., mittels Flammsspritzverfahren aufgebraute Schichten, werden durch Zwischenschichten von dem zu schützenden Grundmaterial, sofern dieses leitfähig ist, elektrisch getrennt. Die Anfertigung des Schichtaufbaues erfolgt erfindungsgemäß in einer Serie von sich aneinander anschließenden Arbeitsgängen, die dadurch automatisierbar ist. Auf der Baustelle kann aber die gleiche Arbeitsfolge von Hand vollzogen werden.

Die Erfindung benutzt das autogene Dispersionsflammspritzverfahren für Kunststoffe, wie z.B. lösungsmittelfreie, dispergierte und gelöste Ein- und Zweikomponentenstoffe, zum Teil auch in Kombination mit Metallspritzverfahren.

709822/0238

Durch die Eigenschaften der Injektor-Kunststoffspritzpistolen mit ein oder mehreren Ringbrennern und einem Heizgasmantel großen Durchmessers, hoher Kalorienleistung, hoher Strömungsgeschwindigkeit aber relativ niedriger genau einregelbarer Temperatur im eigentlichen Spritzstrahl, wird der erfindungsgemäß erforderliche Schichtaufbau darstellbar.

Bei der Anfertigung eines derartigen Bauteiles wird z.B. auf ein Stahlrohr mittels Flamspritzverfahren eine Isolationsschicht z.B. aus einem Polyolefin aufgebracht. Diese Schicht ist - prüfbar - elektrisch dicht. Mit einer Dispersionsflamspritzpistole wird nunmehr durch ihren Wärmekanal auf die zu beschichtende Oberfläche aus z.B. Polyäthylen eine wässrige Epoxyd/Polyamid-Dispersion als Haftschrift derart aufgespritzt, daß auf der Oberfläche die Aktivierungstemperatur (von Polyäthylen) überschritten wird, wie aus der Verklebungstechnik bereits bekannt ist. Das Epoxyd/Polyamid-Reaktionsgemisch bei gleicher Temperatur auf der Oberfläche vorliegt, entsteht eine hohe Haftung, wie sie bei den bisherigen Methoden in einem kontinuierlichen Arbeitsgang nicht erreichbar ist.

Nunmehr wird nach der Angelierung des Reaktionsklebers die Wärmezufuhr durch die Flamspritzpistole eingestellt und sofort oder in der noch offenen Verklebungszeit mittels einer üblichen Metallspritzpistole (elektrisch oder autogen) eine Metallschicht aufgespritzt, die einerseits hochfest mit der Haftschrift verklebt, andererseits durch ihren Wärmeinhalt die Aushärtungsreaktion der Haftschrift beschleunigt.

- 8 - 7

Auf die Metallschicht wird nach einer kurzen Abkühlungszeit nunmehr ein Korrosionsschutz, wie z.B. Teerepoxyd porenfrei aufgetragen.

Verbindet man die voneinander elektrisch getrennten Metallteile (Stahlrohr und Metallspritzschicht) direkt oder unter Zwischenschaltung einer Hilfsstromquelle mittel elektrischer Leitungen, ist die Rohrleitung gegen äußere Einflüsse elektrisch geschützt. Sollte durch Beschädigung des äußeren Korrosionsschutzes ein Schaden bis zur Rohrleitung durchdringen und z.B. bei Erdverlegung Wasser hinzutreten, ist einerseits die Rohrleitung entsprechend der bekannten kathodischen Schutzverfahren mit kurzen Strompfaden elektrisch geschützt und außerdem kann am Ende der Rohrleitung bzw. an den Stromzuleitungsstellen der Schaden registriert werden. Die Schadensstellen kann nach der bekannten Brückenmethode in ihrer Lage vermessen werden.

Wird auf die erste Metallspritzschicht nach Aufbringung einer isolierenden Spritzschicht immer nach der gleichen Methode eine weitere Metallschicht und darauf eine Korrosionsschutzschicht aufgebracht, so kann zwischen diesen zwei Schichten ein elektrisches System gebildet werden. Sofern nun alle drei Leiter in einem Spannungsgefälle gegeneinander stehen, kann auch ein Mehrfachsystem gebildet werden.

Besteht die Isolierschicht zwischen der Stahlrohrleitung und der ersten Metallspritzschicht aus einer z.B. Kunststoffschicht mit einer leitfähigen Füllung (z.B. Graphit, Russ, etc.) bestimmten Widerstandswertes ist ein Stromdurchgang zwischen Rohr und Metallspritzschicht vorhanden, der in der Zwischenschicht auf Grund des höheren Widerstandes über die Rohrleitung oder das Formstück oder den Behälter eine gleichmäßige Wärmezufuhr, z.B. zum Behälterinhalt gestattet.

709822/0238

Erfindungsgemäß entsteht daher ein Stromdurchgang über die gesamte Fläche die beheizt werden muß senkrecht zu der zu beheizenden Oberfläche. Eine Leitungsunterbrechung ist durch die großflächigen Leiter nicht möglich.

Durch die Kondensatorwirkung ist natürlich auch eine Einspeisung von Hochfrequenzenergie möglich. Die gleiche Schutzart bzw. Heizung ist auch und zwar besonders günstig bei Kunststoffrohren möglich.

Das System kann auch als Leckschutz in umgekehrter Richtung dienen. Wird der Behälter oder das Rohr undicht, entsteht bei Leitfähigkeit des austretenden Behälterinhaltes ein Kontakt zwischen Rohr und Metallspritzschicht, wenn die Isolation dazwischen zerstört wird. Erfindungsgemäß kann bei Medien, die keine Leitfähigkeit besitzen ein derartiger Leckschutz nur dann funktionieren, wenn die Spannung zwischen den zwei Metallschichten so hoch ist, daß bei Durchbruch des Isolators zwischen ihnen durch das austretende Medium ein Durchschlag erfolgt.

Dies ist nicht immer wünschenswert bzw. sicherzustellen. Erfindungsgemäß kann dann auf die innere Elektrode (Metallwand des Behälters oder Rohres oder erste Metallspritzschicht bei Kunststoffbauteilen) eine leitfähige gummielastische und oder weiche Masse sehr hoher Dehnung nach den geschilderten Methoden aufgebracht werden, die durch ihren Füllstoffanteil oder sofern es sich um eine selbst leitfähige Masse, wie z.B. ein alkalisch reagierendes Polyamid (gegebenenfalls mit einem Wasseranteil) handelt, genügend leitfähig ist. Auf diese Schicht wird nunmehr die normale Isolierung z.B. aus einem Duroplast und dann entsprechend dem üblichen Aufbau die nächste Metallspritzschicht aufgebracht.

- 5 -
9

Entsteht nunmehr ein Leck und die nichtleitende Behälter- oder Rohrleitungsfüllung tritt aus, wird sie beim Durchbrechen des Schichtsystems zwischen den beiden stromführenden Metallschichten die dehnbar mit der ersten Metallschicht in Kontakt stehende leitfähige Masse durch das entstehende Leck beim Durchbruch durch die Isolationsschicht zur zweiten Metallschicht durchdrücken und einen Kontakt zwischen beiden herstellen. Damit wird das Leck angezeigt.

Als hochdehnbare Schicht können verschiedene Latextypen (Neopren usw.) und ähnliche, sowie z.B. auch besonders elastisch eingestellte Polyurethane vorzugsweise Ein-Komponentenmassen aus der wässrigen Dispersion oder aus dem Pulver und andere in ihren Eigenschaften passende Stoffe Verwendung finden.

Für die erfindungsgemäß dargestellten Systeme ist der Einsatz nicht nur bei Metall- und Kunststoffbehältern, Rohren etc., sondern auch bei Tunneln aus Fels, auf Beton, gegebenenfalls auch auf Holz (z.B. Beheizung), Asbest, Glas und Keramik und bei Kombinationen derartiger Stoffe möglich.

Bei dem Einsatz wässriger Dispersionen oder Emulsionen kann erfindungsgemäß durch Einspritzen eines Pulvers vorzugsweise über eine Pulver-Flammspritzdüse (z.B. Zementpulver) ein Entzug des Restwasseranteiles bzw. durch ph-Wertveränderung ein rasches Brechen der Dispersion oder Emulsion unter Erreichung einer hohen Füllung der Schicht erzielt werden. Dies z.B. um betonähnliche Eigenschaften der Deckschicht zu erhalten.

Wird zum Beispiel ein Rohrende zwischen den zwei hochleitfähigen Schichten (Metallen etc.) mit einem schlechten Leiter als Heizwiderstand versehen und ist die nach außenliegende Schicht ein unter Temperatur verschweißbares oder verklebbares Material hoher Haftfestigkeit (z.B. Polyurethan, Bitumen, Polyolefine, Polyamid usw.) so können bei Aufschieben einer Muffe (gegebenenfalls gleichfalls mit einer dazu passenden Innenbeschichtung derselben) durch Anlegen einer elektrischen Stromquelle genügender Leistung an zwei herausgeführten Kontakte oder an die als Kontakte ausgebildeten Teile (Muffe und Rohr), diese miteinander über die ganze Fläche dichtverklebt oder verschweißt werden.

Bei der Beschichtung, insbesondere auch metallischer Flächen, sowie auch bei den Verklebungen ist im allgemeinen eine Mindesttemperatur von 70°C bzw. eine Überschreitung des Taupunktes zweckmäßig, um erfindungsgemäß bei der Beschichtung und Verklebung den negativen Einfluß des an der Oberfläche absorbierten Wasserfilmes zu vermeiden.

Bei Einlagerung von treibmittelhaltigen Stoffen oder Treibmitteln in eine Schicht kann durch die Wärmezufuhr eine Volumensvergrößerung erreicht werden, die Spalten oder Hohlräume ausfüllt (Toleranzen bzw. auch beabsichtigte Hohlräume, wie Sieken usw.)

Die nicht mit dem elektrischen System beschichtete Muffe oder das Rohrleitungsende kann auch z.B. mit einer leitfähigen Klebmasse vor dem Aufschieben oder Einschieben auf den Verbindungsteil vor der Montage bestrichen werden, um auch geschnittene Stück (z.B. auf der Baustelle) verbinden zu können. Das elektrische System wird z.B. bei Ventilationsrohren meist auf einer Innenkupplungshülse angebracht sein. Ob Muffe oder Rohrende als Träger dienen ist erfindungsgemäß gleichgültig.

- 7 -
11

Bei Aufbringung der metallischen Schicht, bestehend aus einem thermoelektrischem - oder einem Halbleitereffekt (z.B. Fotoeffekt) ergebendem System zweier oder mehrerer verschiedener Metalle oder Stoffe ohne isolierender Zwischenschicht zwischeneinander, kann bei Durchleitung eines Stromes bzw. bei Beleuchtung eine Leistungsabgabe in Form von Wärme erreicht werden oder auch elektrischer Strom erzeugt werden. Dieser kann z.B. dazu dienen, in derselben Rohrleitung befindliches Wasser elektrolytisch in seine Komponenten zu zersetzen.

Beschreibung:Fig. 1

Ein nahtloses Stahlrohr (1) ist mit einer flammgespritzten Korrosionsschutzschicht aus Polyäthylen, Teerepoxyd etc. (2) beschichtet. Auf die Korrosionsschutzschicht (2) wird mittels der Flammgespritzpistole aus der wässrigen Dispersion oder lösungsmittelfrei eine dünne Epoxyd/Polyamid-Haftschrift bei einer Temperatur auf der Polyäthylenoberfläche von ca. 140°C zu deren Aktivierung aufgespritzt (3). Nach der Gelierung der Haftschrift (3) wird die Wärme der Flammgespritzpistole abgeschaltet und mittels einer autogenen oder elektrischen Metallspritzpistole in bekannter Weise von Draht z.B. Zink als Schicht (4) geschlossen aufgetragen. Auf diese Metallschicht (4), die isoliert von dem Stahlrohr (1) aufgetragen ist, wird nunmehr ein abschließender Korrosionsschutz z.B. eine Teerepoxydschicht (2 a) aufgetragen.

Fig. 2

Hier ist das gleiche Schichtsystem dargestellt, wobei die Enden von zwei Stahlrohren von diesen Schichten frei waren und nach der Schweißung der Rohre (1 und 1) beide Schichtsysteme zu einem kontinuierlichen Strang über die Schweißstellen verbunden wurden. Dies geschah durch die Schichten (5, 6, 7, 8) die Zusammensetzungsmäßig den Schichten (2, 3, 4, 5) entsprechen.

Die metallischen Leiter in dem System, der Stahlrohrstrang (1) und der Korrosionsschutz- und Prüfmantel (4) sind über die elektrischen Leitungen (9) und (10) mit dem Anzeige- bzw. Schutzsystem, Stromquelle (11), Meß-

gerät (12), Relaisanschluß (13) und dem Schalter (14) verbunden.

Fig. 3

Die Kunststoffrohrleitung (16) z.B. aus glasfaserverstärktem Epoxydharz, Polyester oder einem Thermoplast oder einer Kombination derselben ist nach Aufbringung einer flammgespritzten Haftschrift (3) aus einer wässrigen Epoxyd/Polyamid-Dispersion oder aus einer wässrigen Polyurethan-Dispersion mit einer flammgespritzten Metallschicht (4) beschichtet. Auf diese Metallschicht ist wiederum eine Isolator z.B. Polyester (2) aufgespritzt, auf den wiederum eine Haftschrift (3 a) und eine weitere Metallschicht (4 a) als Gegenkontakt aufgebracht sind. Die Metallschichten (4 und 4 a) sind durch elektrische Leitungen mit dem Meßgerät (12), Kontakten (13) z.B. für eine Meldevorrichtung für ein aufgetretenes Leck, einem Relais (15) zum Abschalten der Rohrströmung und einem Schalter (14) verbunden. Bei Auslegung des Isolators (2) als Heizleiter höheren Widerstandes kann das Kunststoffrohr über seine gesamte Fläche elektrisch gleichmäßig beheizt werden. Störungen können kaum auftreten, da es sich um keinen langen Drahtheizkörper, sondern um den als Heizwiderstand arbeitenden Beschichtungsanteil (2), einen großflächigen Heizkörper, zwischen den gut leitenden Stromzuführungen (4 und 4 a) handelt, die alle drei die gesamte Fläche des Rohres oder auch eines Formkörpers bedecken.

Fig. 4

(1) und (2) durch eine Hülse miteinander zu verschweißende oder zu verklebende Rohrteile, z.B. aus Polyäthylen.

709822/0238

(3) Außenmuffe, (4) und (5) innere Rohr-Schweißkeile (als Rohr ausgebildet). Die von (4) und (5) einander-zugeordneten Flächen sind mit gleichem Winkel zur Rohr-achse ausgebildet, so daß sie sich beim Ineinanderschieben unter achsialem Druck gegenseitig, sowie nach außen gegen die Außenmuffe (3) und die zu verschweißenden Rohre (1) und (2) nach innen verkeilen. Der Rohrschweißkeil (4) entspricht mit seinem Innendurchmesser dem Außendurchmesser der Rohre (1) und (2) unter Berücksichtigung einer Einschiebetoleranz. Der Rohrschweißkeil (5) entspricht mit seinem Außendurchmesser dem Innendurchmesser der Außenmuffe (3) unter Berücksichtigung einer Einschiebetoleranz.

Fig. 5

(4) Innerer Rohr-Schweißkeil. (6) Haftschrift z.B. auf Epoxyd/Polyamidbasis. (7) Metallelektrode. (8) Heizleiter. (9) Metallgegenelektrode. (10) Heißkleber oder Schweißschicht aus einem dem Rohr- und Außenmuffenmaterial gleichen oder mit demselben verklebbaren oder verschweißbarem Material (11) und (12) Stromanschlüsse für das Heizsystem.

Fig. 6

(1) und (2) zu verbindende Rohre. (3) Außenmuffe. (4) und (5) innere Rohr-Schweißkeile. (13) und (14) Stromzuführungen für die Beheizung. (15) und (16) Andruck- und Kontaktelektroden zu (4) und (5).

Fig. 7

(27) und (28) zu verbindende Rohre. (21) Rohrverbindungsmuffe. (23) Metallinnenelektrode (mittel einer Haftschrift oder direkt auf die Muffeninnenseite aufgebracht), rechts kontaktiert. (25) Metallgegenelektrode zur Rohroberfläche weisend und von (23) durch (24) getrennt. (24) Heizleiter zwischen (23) und (25). (19) und (20) Kontaktelektroden

zur elektrischen Stromzufuhr. (17) und (18) Kabel von (19) und (20) zur Stromquelle. (26) Schweiß- oder Heißklebeschicht (wie 10).

Der Winkel -"Alpha" kann zwischen 0° und 90° je nach Konstruktion und Anphasung der Rohre (27) und (28) schwanken. Die Außenmuffe kann auch ohne Innensteg ausgebildet werden, so daß die Rohre (27) und (28) aneinander stoßen.

Fig. 8

(1) Haftschrift. (2) zu beheizendes oder kühlendes Bauteil, z.B. dünnwandiges Rohr. (3) Wärmeisolation. (4) Metall- z.B. Kupferschicht (als Lötstelle fungierend). (5) z.B. n/leitender Halbleiter. (6) z.B. p/leitender Halbleiter. (7) bis (10) wie (4) Metall- z.B. Kupferschicht. (11) z.B. p/leitender Halbleiter (zweite Stufe der Kaskade, rechts Elementpaar). (12) z.B. n/leitender Halbleiter (zweite Stufe der Kaskade, rechtes Elementpaar). (13) z.B. p/leitender Halbleiter (zweite Stufe der Kaskade, linkes Elementpaar). (14) z.B. n/leitender Halbleiter (zweite Stufe der Kaskade, linkes Elementpaar). (15) Metall- z.B. Kupferschicht als Abschlußelektrode und Wärmetransport/Kontaktfläche sowie Stromzuleitung. (16) wie (15) nur bei Stromanschluß mit anderer Polarität. (17) Verbindung des linken und rechten Elementpaares (zweite Stufe der Kaskade).

Für (5), (6) und (11) bis (14) können z.B. p/ und n/-leitende Materialien aus Wismut-Tellurid-Legierungen oder auch andere Halbleiter mit ähnlichen Eigenschaften Verwendung finden.

Fig. 9 und 10

(12) zu verschweißende oder zu verklebende Platten oder Folien. (11) Flexibler aufzuschweißender oder aufzuklebender Teil des Schweißbandes aus mit (12) verschweiß- oder heißverklebbarem Material. (7) Flexible Metallinnenelektrode auf der Heizkontaktfläche durchgehend und an den Seiten sowie an den Kontaktstellen zum Kontaktbelag (3) der Andruckrolle (6) soweit erforderlich geschlitzt (wie bei (8) dargestellt.) (10) Flexibler Heizleiter. (8) Metallgegenelektrode, durchgehend zur Abrollrichtung senkrecht in Streifen aufgeteilt, deren Kontaktstelle zum Kontaktbelag (4) in dieser Darstellung schmaler ausgebildet ist wie die mit gleicher Funktion der Metallinnenelektrode (7). Die Breite der beiden Kontaktstellen kann je nach Konstruktionsart auch anders ausgelegt sein. Der Zwischenraum zwischen den Streifenelektroden kann durch flexibles Isoliermaterial oder auch Heizleitermaterial ausgefüllt sein. (9) Flexibler Trägerstreifen, gegebenenfalls zur Festigkeitserhöhung als mechanisch verstärkter Kunststoff ausgebildet (Gewebe, Flies, etc., anorganisch oder organisch aufgebaut). (1) und (2) Stromzuführung zu den Kontaktbelägen (3) und (4) der Andruckrolle (6).

Fig. 11

obere Figur

(1) und (2) Stromzuführungselektroden magnetisch oder mechanisch mit der Rohroberfläche verbunden (kontaktiert). (3) und (4) zu verbindende z.B. Lüftungsrohre aus Eisenblech. (6) Einschiebemuffe z.B. aus Eisenblech. (9) Zuleitung zu (6) (angeschweißter oder gelöteter Draht). (5) Heizleiter z.B. aus leitendem Graphit- oder Metall/Kunststoffgemisch. (11) und (7) Metallelektroden die mit den Rohren (3) und (4) entweder über (8) und (10) oder und an mindestens einer Umfangstelle metallischen Kontakt zur Stromleitung haben. Dieser Kontakt ergibt sich aus

der Rohrungenauigkeit und den engen Toleranzen und ist hier nicht dargestellt.

(10) Beispiel eines eingelegten O-Ringes der aus einem durch Wärmezufuhr verschäumbaren Heißkleber oder einem solchen mit eingemischtem heißverschäumbarem Material besteht. (8) Beispiel wie (10) nur als abschneidbares Band ausgebildet. Bei Verklebung/Verschäumung zur Abdichtung und Bindung tritt der Heißkleber aus der Sieke heraus.

Fig. 12

untere Figur

(14) Als Heizleiter ausgebildete Mischung von einem bei Wärmezufuhr seine Reaktion erst beginnenden und hohe Temperaturen entwickelnden Gemisch wie z.B. Thermit oder ein Reaktionsgemisch auf Oxydationsbasis, welches durch seine freiwerdende Wärme eine so hohe Temperatur erzeugt, daß das auf der Metallelektrode (13) aufgebrachte Schweiß- oder Lötmaterial (z.B. Silber-, oder Zinn-Bleilöt) (12) bis zu seiner Löttemperatur aufgeschmolzen und mit dem Rohr (3) sich verbindet. Bei Einstellung der Mischung auf höhere Temperaturen und z.B. hohem Metallgehalt kann auch durch gezielt vorgesehenen punktwisen Kurzschluß mit zusätzlicher Unterstützung des elektrischen Stromflusses eine vielfache Punktschweißung erreicht werden. (16) Metallgegenelektrode auf die zur Einschiebmuffe (6) gehörend eine dünne Heißkleberschicht die leitend ausgebildet ist eventuell mit eingebauter Heißverschäumung aufgebracht ist.

Fig. 13

obere Figur

(1) Isolierschaumschicht. (2) Schiene. (3) Heizleiter. (4) Metallgegenelektrode. (6) Kompaktstromzufuhr z.B. aus einem mit der zweiten Schicht (5) der Metallelektrode umhüllten Kupferband (eingelegt). Statt dessen kann auch eine gleichwertige Kupferverdickung z.B. durch Metallspritzen aufgetragen werden. (7) Elektrische Stromzuleitung zur Schiene. (8) Elektrische Stromzuleitung zur Metall-

1. (P. 13)

gegenelektrode (bestehend aus (4), (5), (6)).

mittlere Figur

(2) Schiene. (9) Isolierschicht. (10) Metallelektrode.
(11) Heizleiter. (12) Metallgegenelektrode. (13) wie
obere Figur (5). (14) wie obere Figur (6). (15) und
(16) Stromzuführungen.

untere Figur

(2) Schiene. (17) Heizleiter. (18) Metallgegenelektrode.
(19) Umhüllende Isolierschicht für (20). (20) Isoliert
von (2). (17) und (18) Aufgebrachte Metallsonderelektrode
als vom Heizsystem separierter Signalleiter oder
Kondensatorbelag zur Metallelektrode (18) für die
Leitung von elektrischen Strömen z.B. für Signale oder
für die kontaktlose Betätigung von Schaltungen (z.B.
magn. Stoff). (21) und (22) Stromzufuhr zur Schienenbe-
heizung (Weichenbeheizung). (23) Stromzuleitung zu (20).
Auf der rechten Seite ist eine Weiche dargestellt mit
den Schienen (24), (25), (26), (27) und der Flachbe-
heizung (28), (29), (30), (31).

Fig. 14

(1) Grundplatte aus nichtleitendem Stoff. (2) in Streifen
unterteilte Metallelektrode, die elektrisch voneinander
getrennt aber in gleicher Ebene parallel zueinander ange-
ordnet sind, deren Außenkontaktstellen mit A bis E
(Stromzuführungen) bezeichnet sind. (3) Heizleiterschicht,
die auf die Streifen-Metallelektroden (A Bis E) aufge-
bracht ist und in ihrer Dicke D klein ist zu den Streifen-
abständen, die z.B. durch ein Isoliermaterial (6) aus-
gefüllt sind. Diese sind in dieser Darstellung z.B.
gleich breit der mit B bezeichneten Breite der Zwischen-
räume der Streifen der zweiten Metallgegenelektroden-
Anordnung (4).

(4) Metallgegenelektrode, gleichfalls aufgeteilt in Streifen, die auf der Heizleiterschicht (3) derart angeordnet sind, daß sie senkrecht (die Streifen) zu den Streifen der Metallelektrode (2) stehen. An ihren Außenkontaktstellen sind die Streifen mit 1 bis 5 bezeichnet. Auch hier ist zwischen den Metallelektrodenstreifen ein Isoliermaterial (6) vorhanden. (5) z.B. wärmeempfindliche Deckschicht, die bei einer vorgegebenen Temperatur d.h. bei Überschreiten derselben reversibel ihre Farbe verändert oder beginnt sichtbares Licht auszustrahlen oder zu verändern, (wie z.B. Verbindungen mit cholesterischer Mesophase/Flüssig-Kristalle/ wie Temperaturindikator 39/Likristall).

Durch die als Beispiel eingezeichnete Kontaktierung der Streifen A und (3) wird bei Stromdurchgang durch dieses System nur am Kreuzungspunkt der beiden Metallelektroden in der Heizleiterschicht durch deren großen Widerstand elektrische Energie in Wärme umgewandelt. Daher wird dieser Kreuzungspunkt gegenüber den anderen in der Temperatur angehoben. Die über diesen Kreuzungspunkt befindliche Indikatorschicht (5) schlägt durch die lokale Erwärmung an dieser Stelle in ihrer Farbe um oder strahlt Licht aus, so daß dieser Punkt gekennzeichnet wird. Durch die Möglichkeit das ganze System sehr dünn herzustellen, wird die Ansprechzeit relativ kurz. Es kann (bekannterweise) durch unterschiedliche Ansteuerung eines oder mehrere Punkte im System eine Darstellung von Vorgängen erfolgen. Flache Systeme dieser Art, die z.B. auch flexibel ausgebildet sind, können zur Aufnahme eines Temperaturfeldes verwendet werden. In diesem Falle wird statt dem Heizleiter unter Zuhilfenahme der Streifenelektroden ein thermoelektrisches System aufgebaut.

Wird auf einen derartigen Bildschirm durch eine Optik ein Wärmestrahlungsbild projiziert, kann dieses durch eine Elektronik über die Streifenanordnung abgetastet werden.

Desgleichen ist es möglich eine flexible Folie dieser Art zur Abtastung eines Temperaturfeldes auch auf den zu überwachenden Teil aufzulegen, wobei bei solchen Anordnungen die Indikatorschicht (5) nur als elektrischer Dünnschichtisolator aufgebracht wird.

Die Fertigung kann einerseits von der Trägerplatte (1) oder der Indikatorschicht (5) andererseits auch von dem Heizleiter (3) ausgehen, wobei alle auch flexibel ausgebildet werden können. Der Heizleiter kann z.B. als Leitfolie vorliegen auf dem beidseitig dann die Metallstreifenbeläge oder andere leitfähige Streifenbeläge und die Abdeckschichten aufgebaut werden.

Fig. 15

(a) Rohr- Muffenverbindung (2) und (1), O-Ring als Abdichtung bei der Montage (3), durch das Erhitzen geschäumte - thermoplastisch bleibende oder nach dem Verschäumen duroplastisch werdende Abdichtmasse (5), Trägerhülse (8) als Heizleiter ausgebildet, Deckelektroden (6) aus Metall, Schmelzkleberschicht (7) verbindet beide Rohrteile (1) und (2) über das Heizleitersystem durch die Erwärmung miteinander, Stromzuführungen (9) und (10).

(b) Anordnung wie (15 a) nur mit gering durch Erwärmen sein Volumen vergrößerndem Material z.B. Schmelzkleber zum Verbinden von (1) und (2).

(c) Anordnung wie (15 b) nur ohne Schmelzkleber. Der geteilte Bauteil (4) - als Endgießform - mit einer Einfüllöffnung gestattet das Einfüllen einer wärmeschäumenden Verschußmasse, die bei Stromzufuhr zum Heizleitersystem (8), (6), (6), (9), (10) verschäumt und durch die Form (4) am Austritt begrenzt wird. Auch nur wärmevernetzende oder beschleunigbare (härtende) Verschußmassen können eingesetzt werden. Der Bauteil (4) ist

üblicherweise mit einer Formtrennmasse (z.B. Teflon) beschichtet, um nach Verfestigung der Verschlußmasse abgenommen werden zu können.

(d) Anordnung wie (15 a bis c) nur der Heizleiter derart geteilt, daß er auch bei ineinandergeschobenen Teilen (1) und (2) nachträglich aufgeschoben werden kann.

Fig. 16

Automatische Herstellung eines Heizleiterbandes. Leitfähiges Trägerband (8) z.B. aus Kupfer, Steuergerät (2) für die Spritzdüsen (4) für den flüssigen Heizleiter und (9) für das Elektrodenmetall, Steuerventil (5) für die Heizleiterzufuhr zur Flammspritzdüse (4), Druckkessel (1) als Speicher für den flüssigen Heizleiter, wobei statt dessen auch andere Zuführarten gewählt werden können, wie sie in der Lacktechnik üblich sind. Steuerleitungen (13) und (14) für die Spritzgeräte bzw. Spritzdüsen (3) und (4), Zuführung für Pulvermetall- oder Spritzmetalldraht in die Metallflammspritzpistole (9), Führungs- und Glättungs- (Kalibrier) Walzen (12), Führungswalzen für das Trägerband (10), Führungsbänder-Anordnung für die Aufnahme des Spritzdruckes der Spritzdüsen und zum Bandtransport (11).

22
Leerseite

2610263

Fig 1-16 ausstelle Fig. 1-16 ring. 11.03 76! Kl. 25.2.77

-31-

Fig. 1

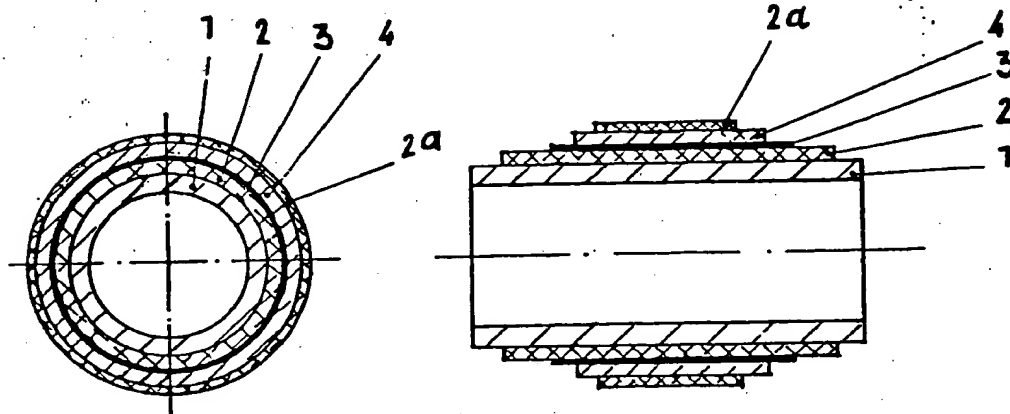


Fig. 2

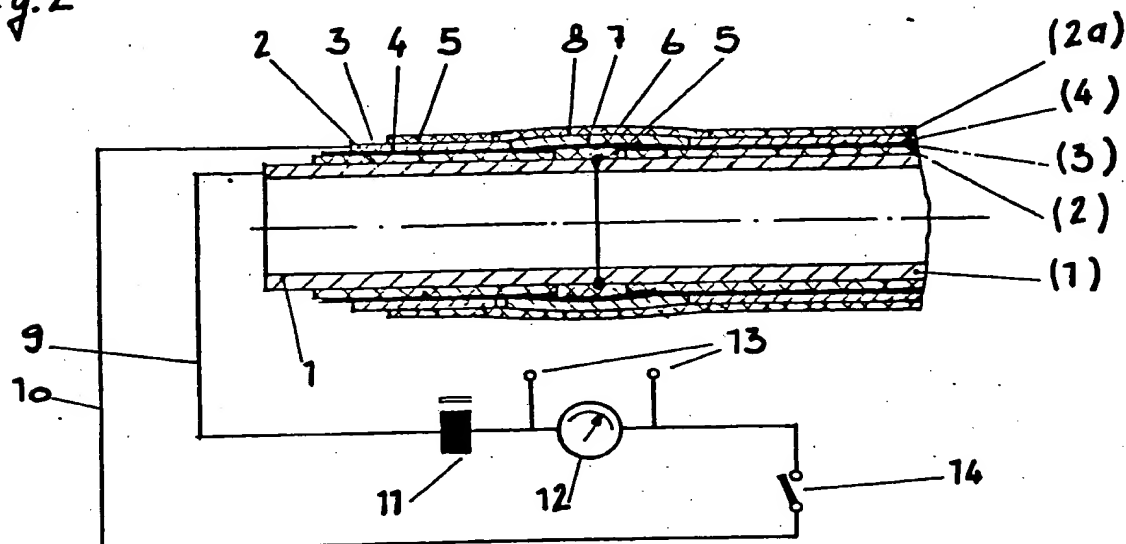
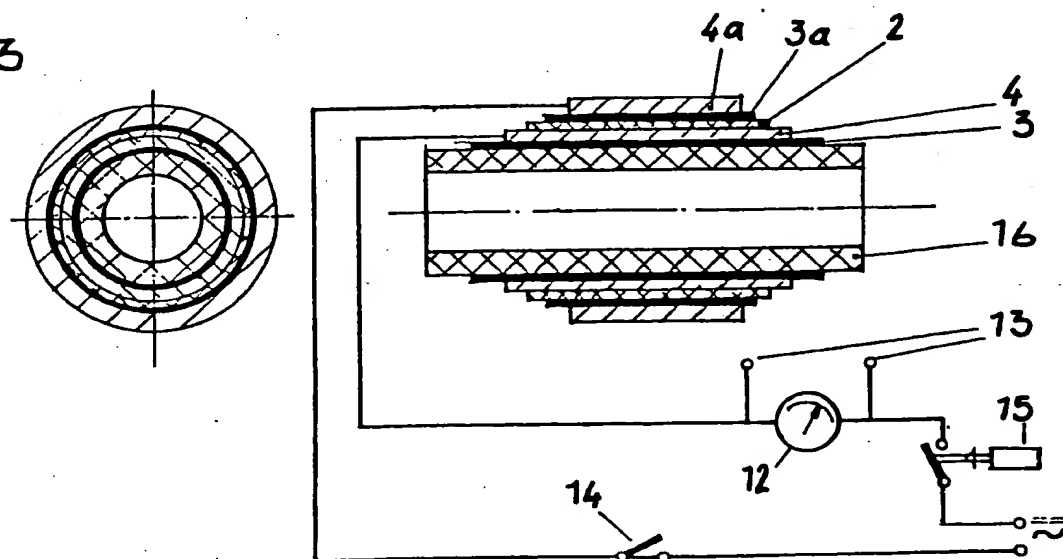


Fig. 3



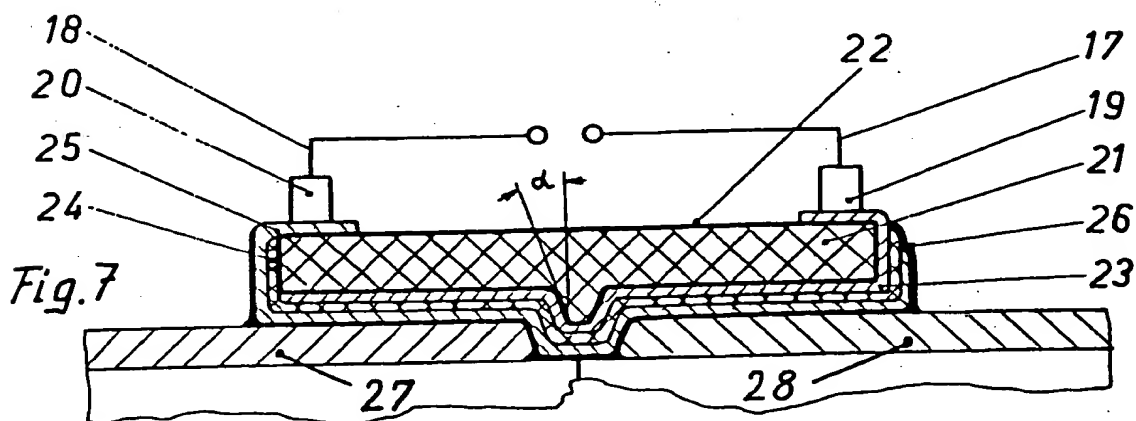
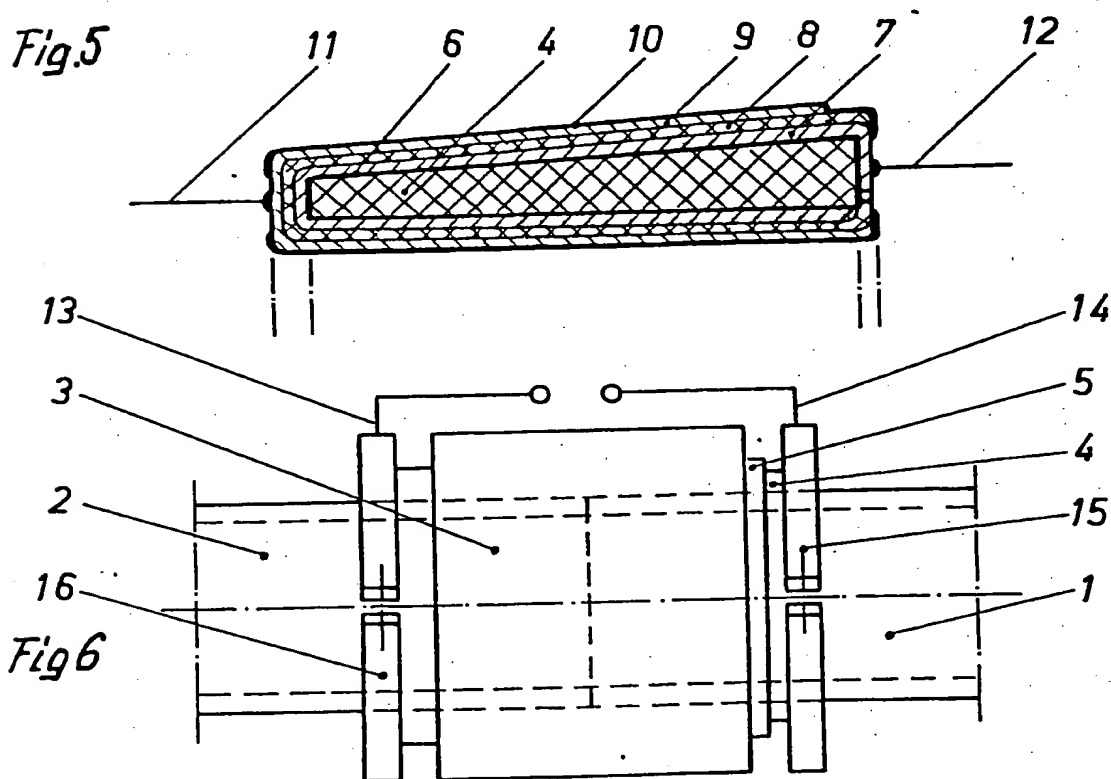
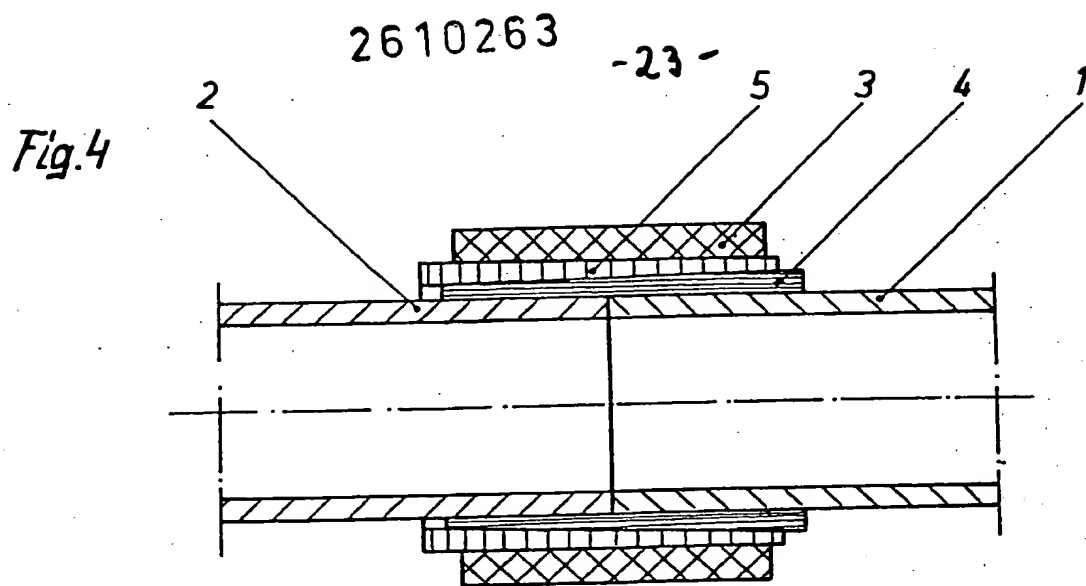
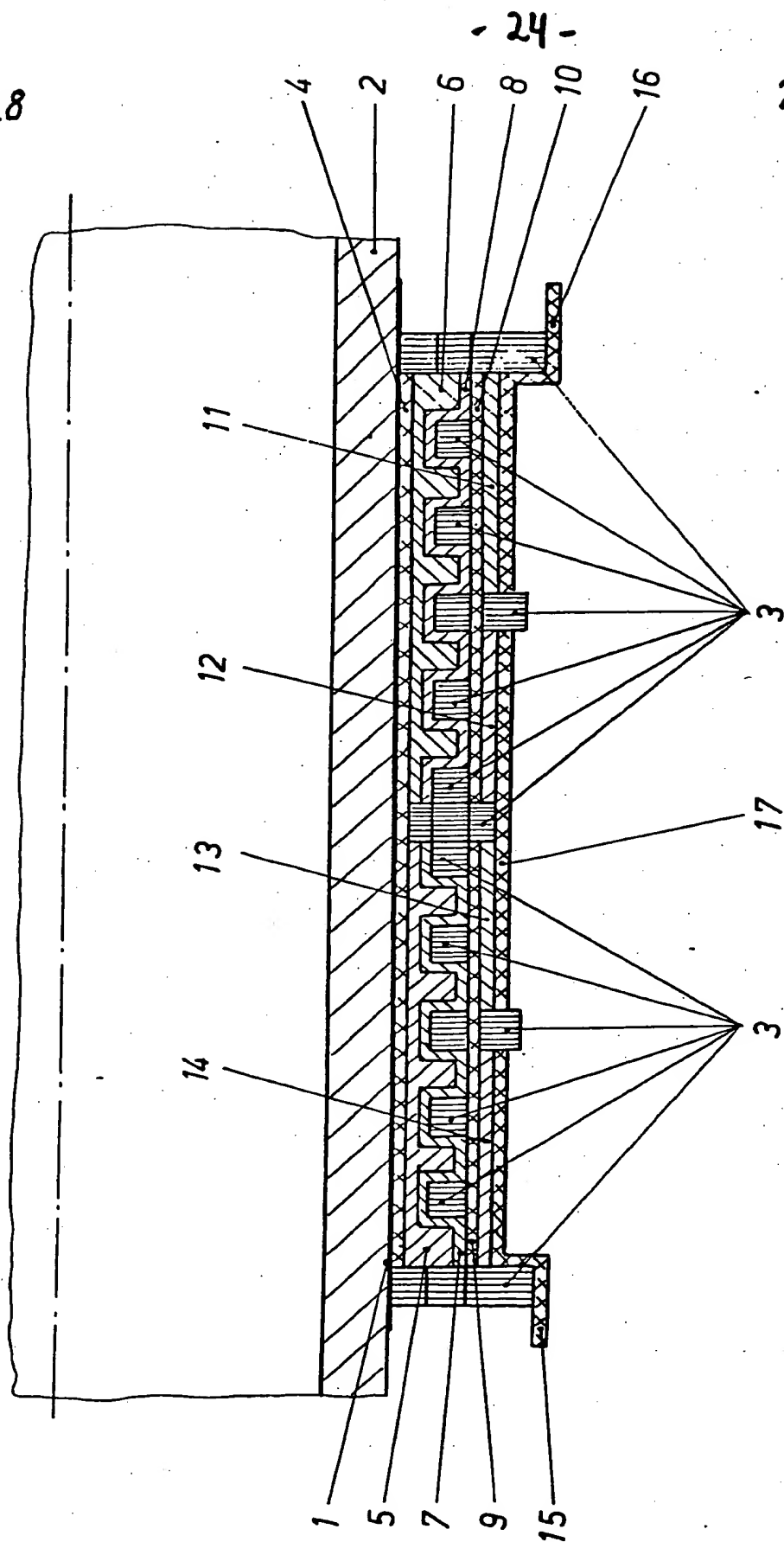


Fig.8

2610263



709822/0238

Fig. 9

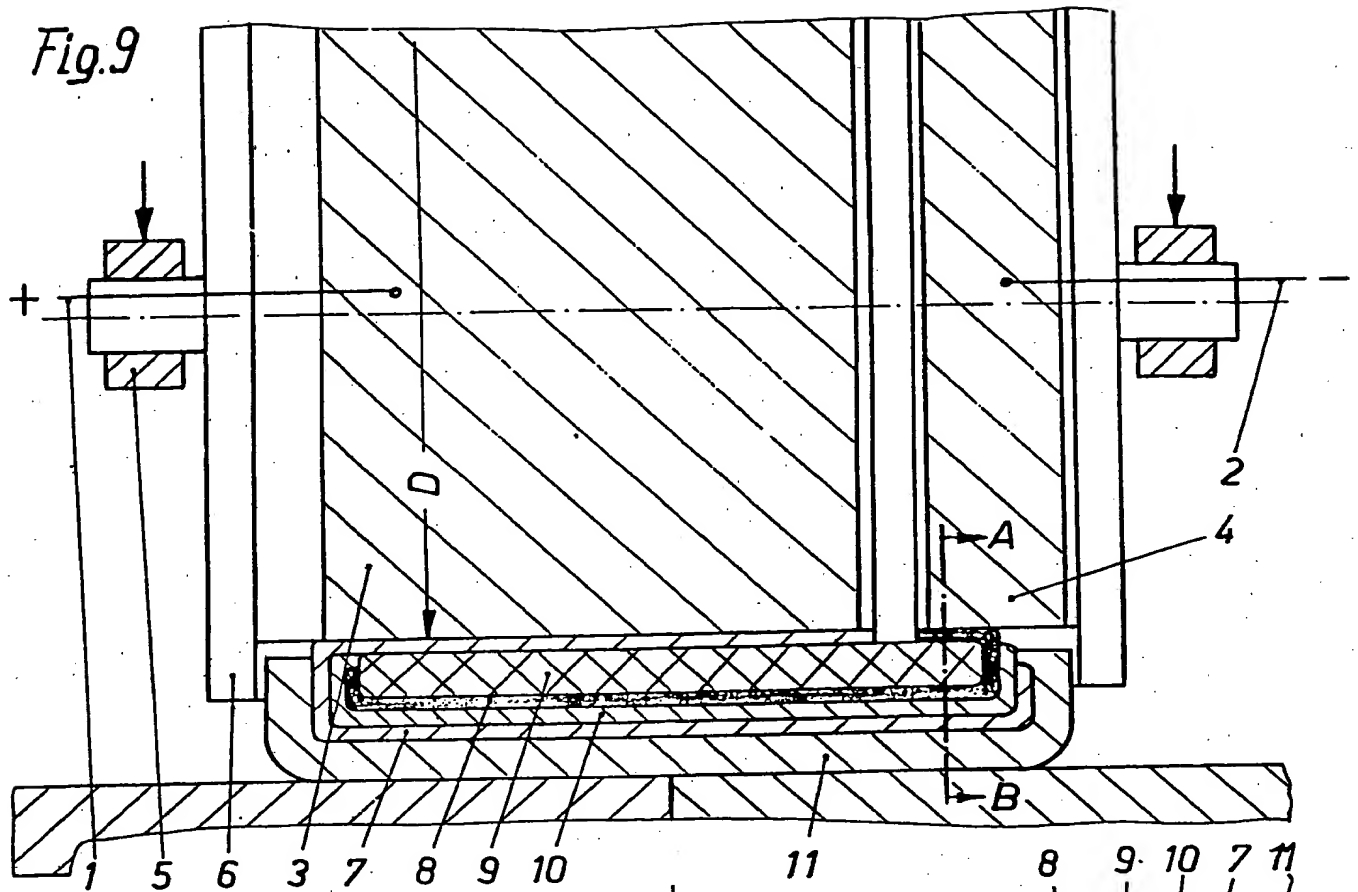


Fig. 10

Schnitt A-B

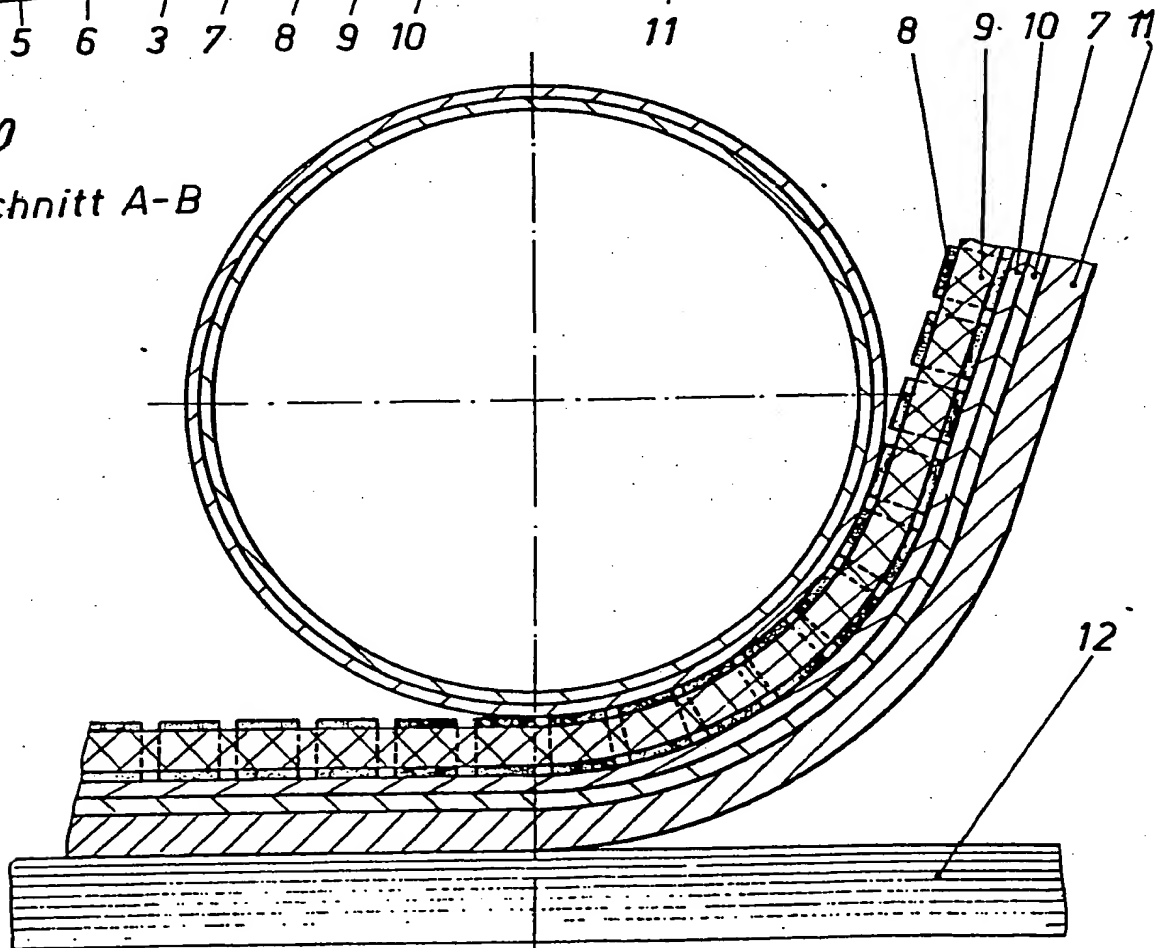


Fig. 11

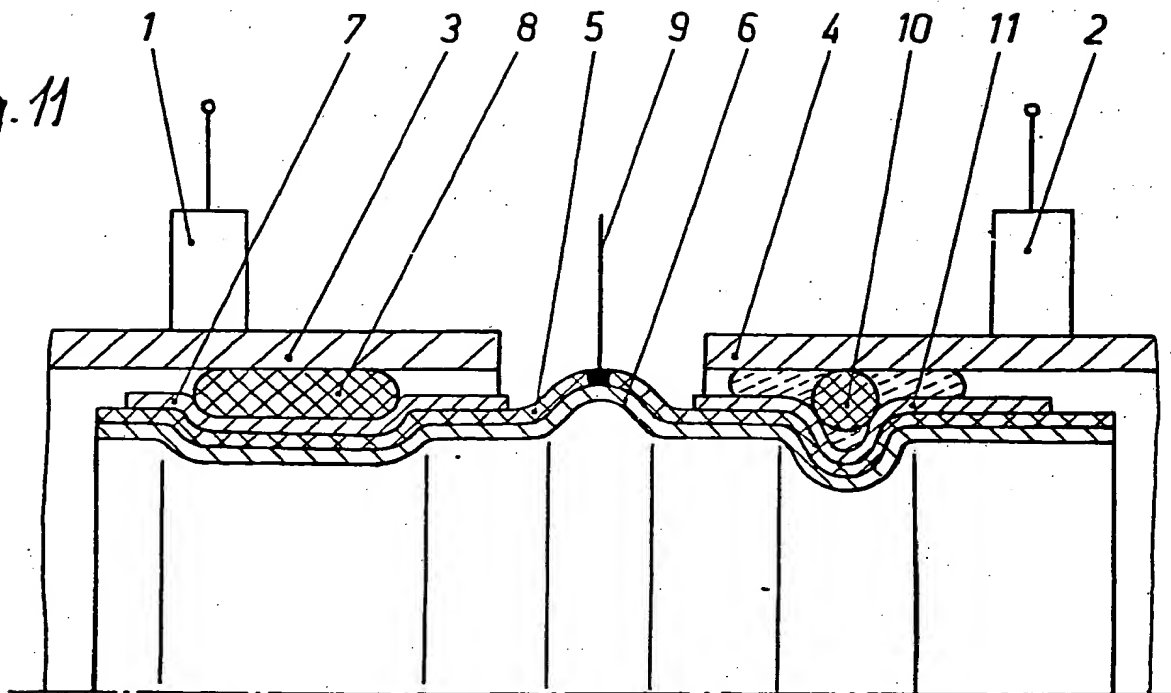


Fig. 12

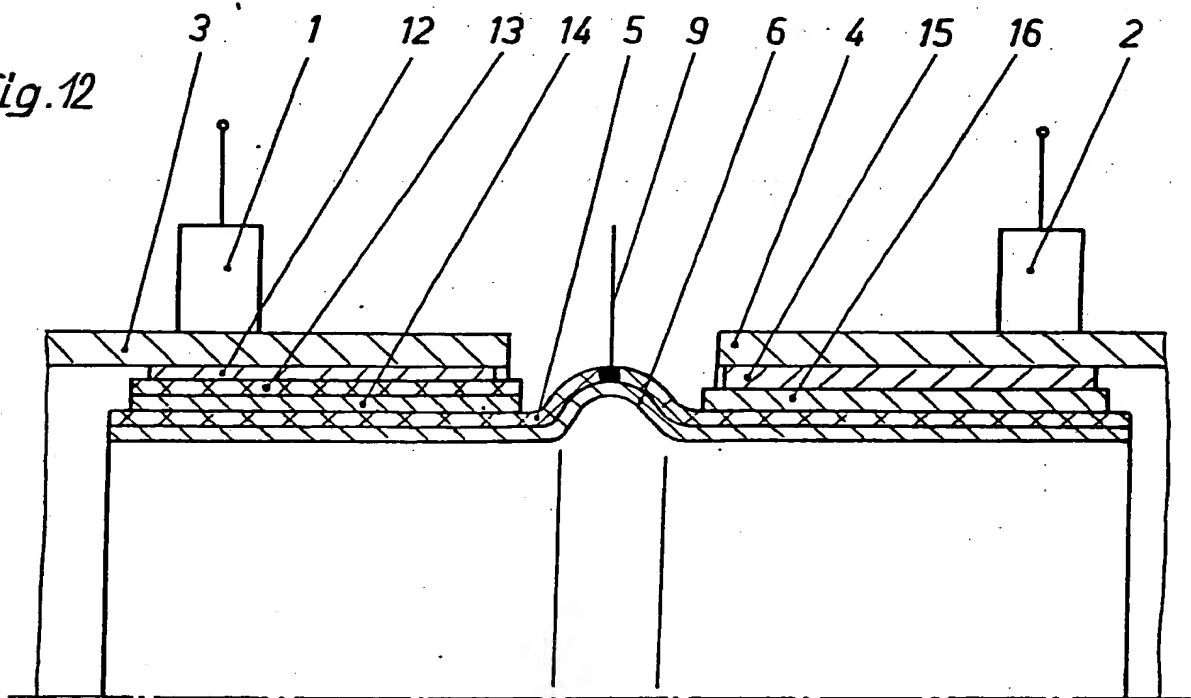
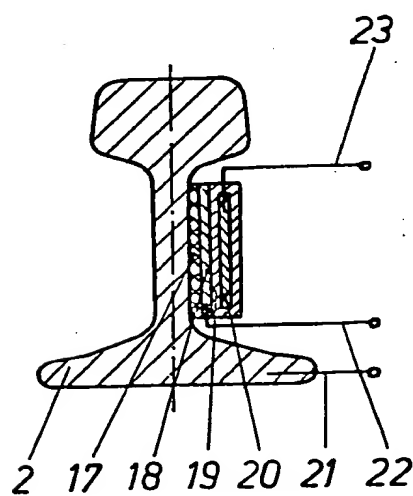
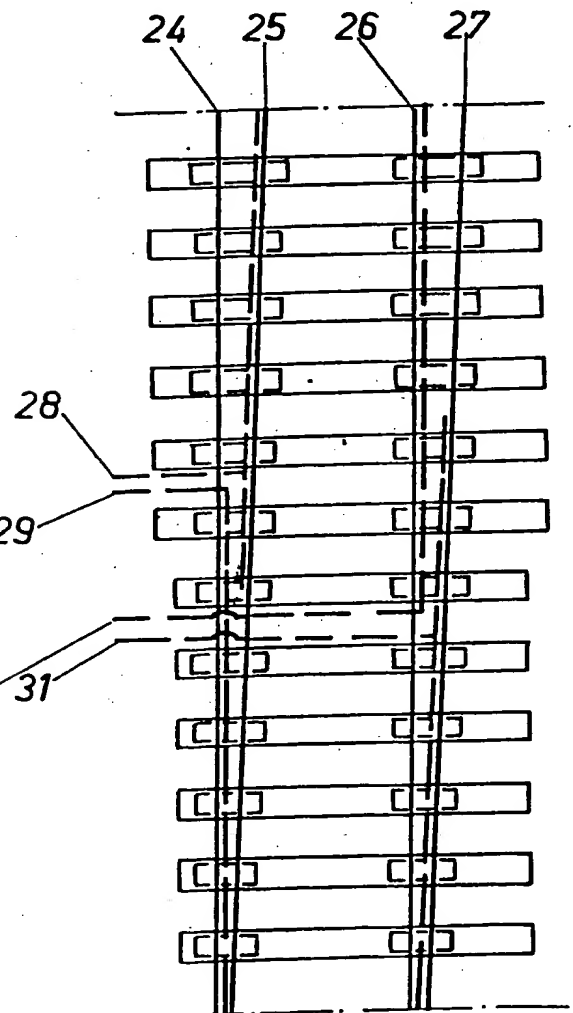
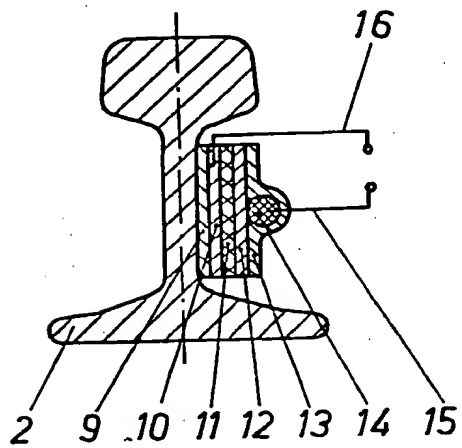
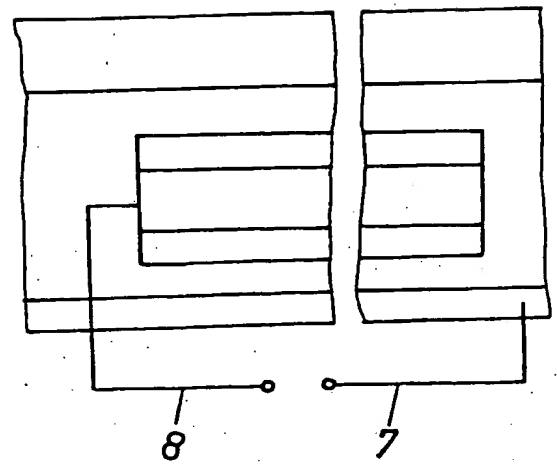
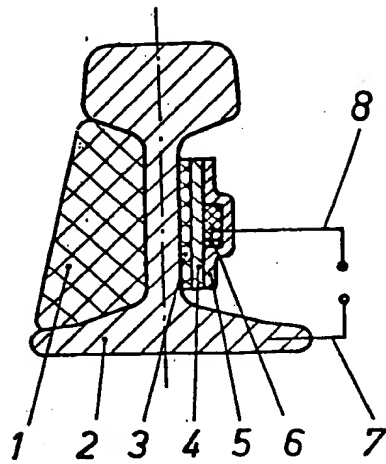


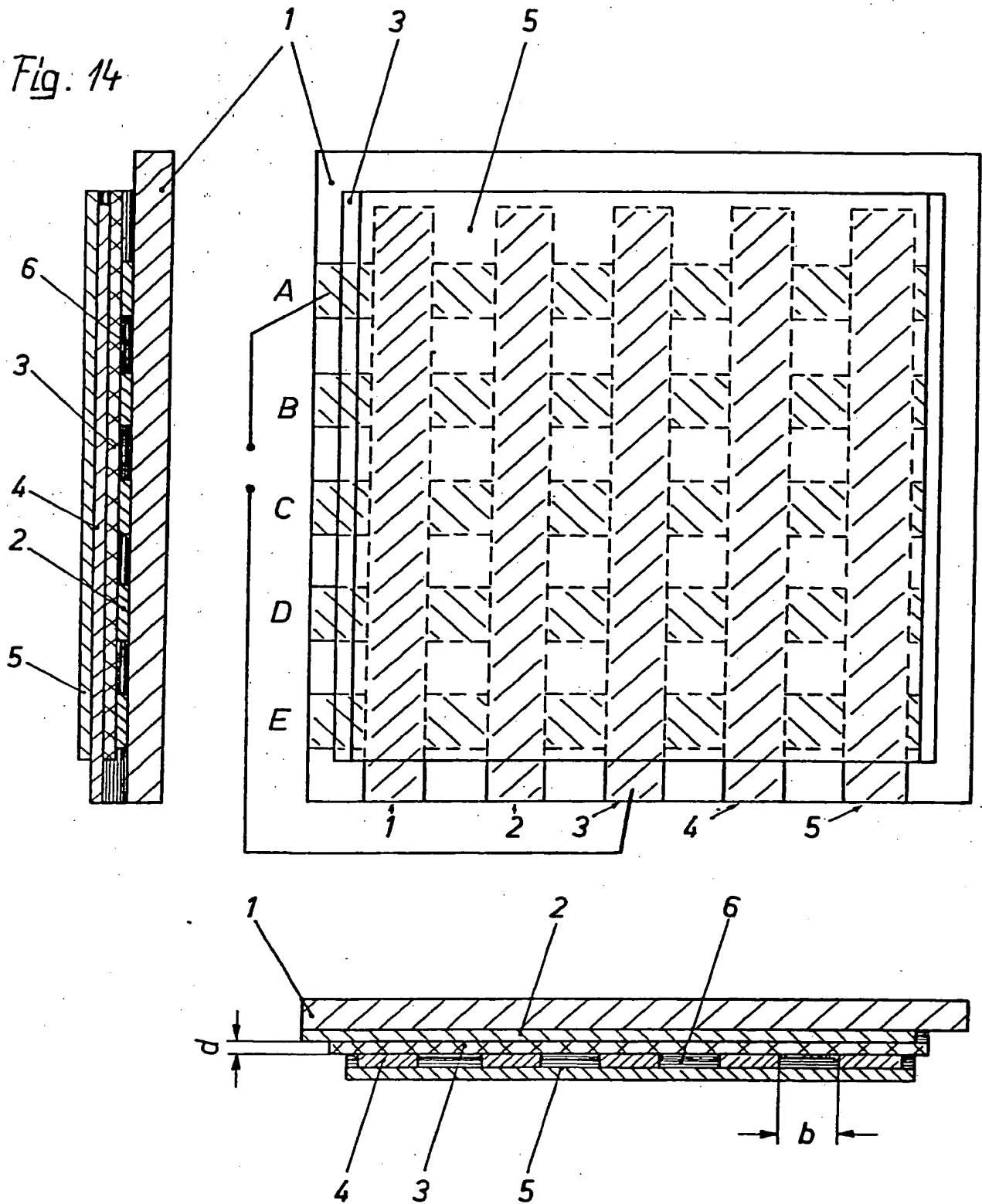
Fig. 13



2610263

-28-

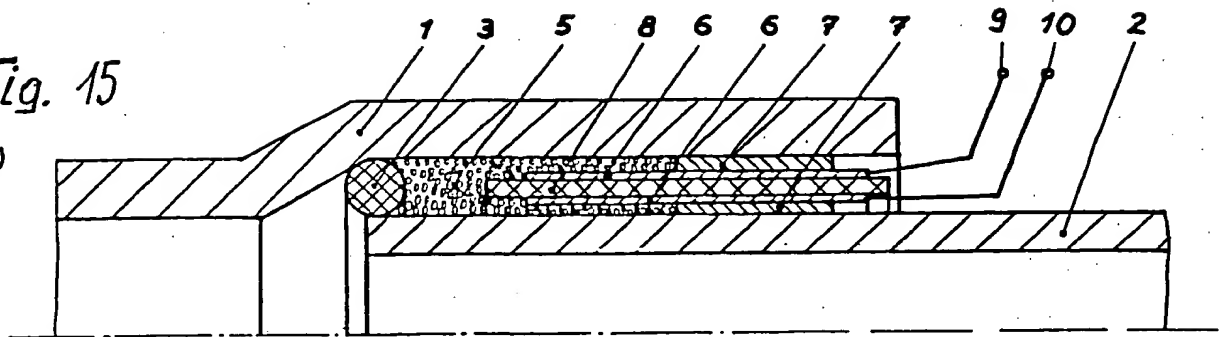
Fig. 14



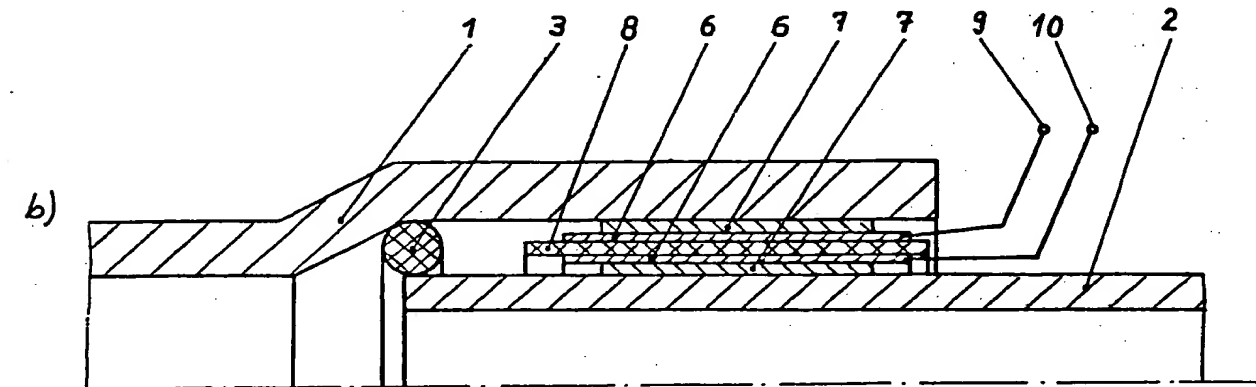
709822/0238

Fig. 15

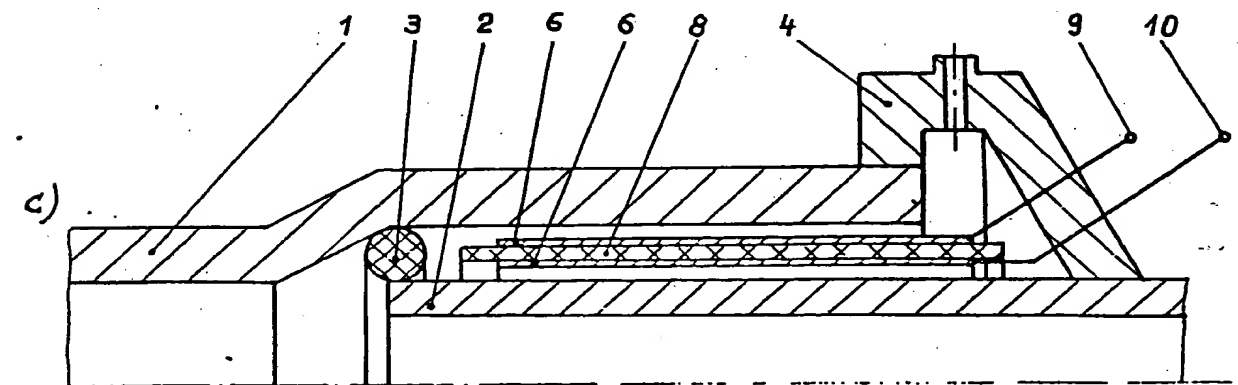
a)



b)



c)



d)

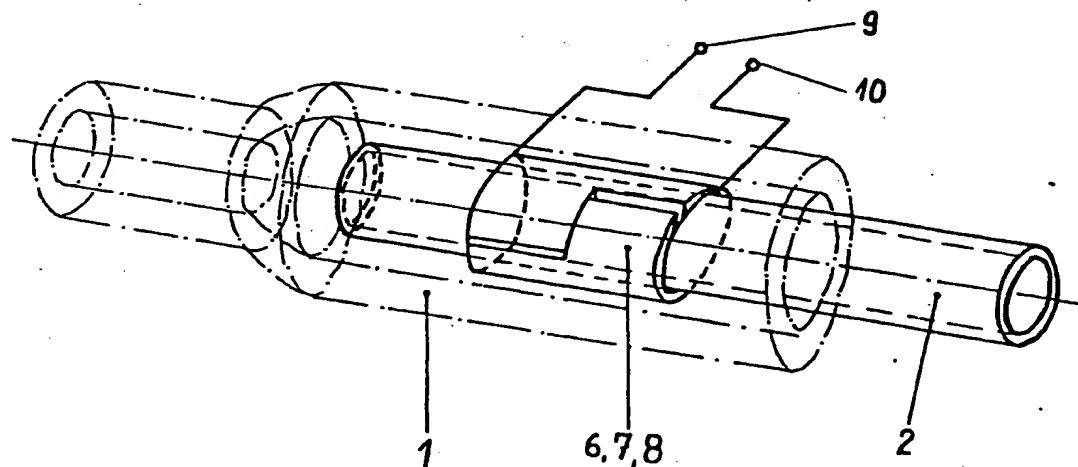


Fig. 16

